

Vaccination contre la dermatophilose bovine dans le sud du Tchad

Rappel des essais antérieurs et données nouvelles

par Y. CHENEAU (*)

RÉSUMÉ

Les travaux des chercheurs du Laboratoire de Farcha, au Tchad, concernant l'immunologie de la dermatophilose bovine, sont passés en revue. Une expérimentation entreprise en 1976, utilisant des cultures vivantes de *Derma-tophilus congolensis*, est exposée en détail : elle porte sur 3 491 zébus (1 900 vaccinés, 1 591 témoins). Le taux d'infection contrôlé est de 3,99 p. 100 chez les vaccinés et de 11,96 p. 100 chez les témoins.

La prophylaxie de la dermatophilose bovine reste en 1976, un problème non résolu.

Connaissant encore mal l'épizootiologie de cette maladie — comment et pourquoi diffuse-t-elle dans les troupeaux ? — nous sommes incapables d'édicter des principes de *prophylaxie sanitaire* réellement efficaces. Les mesures d'isolement de troupeaux apparemment sains sont vouées à l'échec, la maladie apparaissant tôt ou tard dans l'effectif isolé sans que l'on puisse déterminer précisément quel est le facteur responsable de la contagion (10).

On ne peut songer non plus à l'instauration d'une politique d'élimination par abattage des animaux malades ou contaminés.

Reste donc à tenter de mettre au point une *prophylaxie médicale*. Deux ordres de mesures peuvent être envisagés : celles visant à prévenir et celles destinées à guérir les malades pour éviter l'extension de la maladie.

Le traitement qui détermine jusqu'ici le maximum de guérisons consiste en l'administration d'une association pénicilline-streptomycine à haute dose (1-4).

Un grand nombre de produits antiseptiques ou antibiotiques a été expérimenté et la très longue liste que l'on peut citer prouve à elle seule qu'ils n'ont pas donné entière satisfaction.

Pour prévenir la maladie, il est incontestable que les douches ou bains iodicides et antiseptiques représentent, s'ils sont appliqués régulièrement, la solution la plus efficace.

Mais il n'existe pas partout des pompes pour pulvériser les bovins ni, *a fortiori*, de bains déti-queurs, ce qui limite donc l'emploi de cette méthode.

Considérant la dermatophilose comme une maladie bactérienne à part entière, les chercheurs de Farcha ont, depuis plus de 10 ans, tenté d'explorer une voie nouvelle : la vaccination.

Ce sont leurs travaux que nous voulons rappeler aujourd'hui brièvement, non pas tant pour signaler les réussites, les espoirs et les échecs,

(*) Laboratoire de Farcha, B. P. 433, NDjamena, Tchad.

mais pour dégager un fil directeur dans ce domaine mal connu qu'est l'immunologie de la dermatophilose bovine. Existe-t-il des arguments immunologiques d'une certaine protection ? Quelle est l'expérimentation princeps ? Pourquoi, en résumé, cherche-t-on toujours un vaccin antidermatophilose ?

ARGUMENTS IMMUNOLOGIQUES

La maladie naturelle peut être observée sur les bovins durant plusieurs années, se manifestant par la répétition de lésions saisonnières de dermatophilose ; la maladie naturelle ne laisserait-elle derrière elle aucune immunité ?

Les examens sérologiques dans la maladie naturelle des bovins montrent pourtant que l'évolution des lésions de dermatophilose est contemporaine de l'apparition d'anticorps spécifiques à des taux très variables (5). Ces anticorps ne seraient-ils que les témoins de l'infection, sans être protecteurs ?

Si on veut reproduire des lésions de dermatophilose par scarification cutanée sur des moutons ayant subi des injections de *Dermatophilus congolensis* inactivé par le formol, on doit utiliser des doses infectantes 10 à 20 fois plus élevées que celles employées sur les témoins ; les injections de *Dermatophilus congolensis* inactivé induisent des anticorps circulants (11).

Le même auteur signale (12) qu'une simple infection aiguë provoque un état d'hypersensibilité retardée que l'on peut détecter par une injection de l'antigène par voie intradermique.

Une réaction immunitaire existe chez le bovin et chez le lapin : on retrouve, par immunodiffusion en gel et par diverses techniques sérologiques, des anticorps dans le sérum de sujets guéris et malades ; les sérums sont plus ou moins riches en anticorps, d'autant plus que les lésions cutanées sont plus étendues et que les souches sont plus riches en antigènes (5-6).

En fait, malgré les travaux de nombreux auteurs, le problème de la réponse immunitaire à l'infection par *Dermatophilus congolensis* reste complexe ; il est incontestable que le germe est immunigène mais quelle part doit-on faire aux anticorps circulants ? Existe-t-il une protection possible à partir d'une réaction d'origine cellulaire ? Dans ces domaines, comme en ce qui concerne la pathogénie de l'infection, la partie ignorée est plus importante que la partie connue.

EXPÉRIENCE PRINCEPS

Elle a été réalisée sur lapins par CHAMOISEAU (2). Après avoir tenté la stimulation non spécifique des immunophagocytes par le B. C. G. et par la souche B 19 de *Brucella abortus bovis*, et en avoir constaté l'échec, l'auteur s'intéresse aux vaccins spécifiques. Il expérimente sans succès des antigènes extraits de culture de *D. congolensis*, utilisés purs ou stimulés par des adjuvants (adjuvant complet de Freund.) Il étudie ensuite des cultures formolées de *D. congolensis* stimulées par l'A. C. F. (*) et par l'alun, et des culots de centrifugation mélangés à un adjuvant (Labrafil ou Alginate de Sodium), sans plus de résultats. Ce n'est qu'en 1970, essayant des cultures totales vivantes pures, injectées par voie intradermique, que CHAMOISEAU obtient les premiers résultats positifs : les lapins éprouvés 15 jours après la fin de la réaction vaccinale ne manifestent qu'un léger érythème précoce et éphémère, de très légers furfurs strictement localisés à quelques lignes de scarification et ne persistant pas plus de 3 jours.

Pour la première fois, une véritable protection est obtenue ; reste maintenant à traduire ces espoirs chez les bovins, ce qui n'a été tenté qu'en 1971 et répété avec des succès variables les années suivantes.

ESSAIS SUR LES BOVINS 1967-1975

Parallèlement aux premiers travaux sur le lapin, des études sont réalisées en vue de l'obtention d'un vaccin efficace chez les bovins.

Ayant constaté qu'il ne fallait pas appauvrir le capital antigénique des souches par un traitement chimique inutile sinon nuisible, les auteurs utilisent une souche R de *D. congolensis* présentant, contre un immun sérum d'animal guéri de dermatophilose étendue, le maximum de lignes de précipitation par double diffusion en milieu gélosé. Le vaccin est inoculé sous la peau dans les plus brefs délais après sa préparation. L'expérience a lieu début juillet 1967, avant les premières pluies, dans une région où sévit la dermatophilose, près de N'Djaména.

L'injection du vaccin provoque la formation d'un nodule inflammatoire. En fin d'hivernage, le contrôle révèle que 4 animaux, sur les 113 vaccinés, présentent des lésions de dermatophilose

(*) A. C. F. = Adjuvant complet de Freund.

(soit 3 p. 100). Par contre, la maladie sévit sur le reste du troupeau. Les résultats sont séduisants, mais il fallait encore reprendre l'expérience sur une plus grande échelle.

Le même vaccin est donc utilisé en 1968, à Bongor, Wakwa et Bouar (3).

Le vaccin adjuvé est inoculé sur le terrain alors que les premières pluies ont débuté. Au contrôle, les animaux vaccinés présentent des lésions de dermatophilose en petites croûtes sèches, alors que les témoins développent les larges croûtes suintantes habituelles.

Les auteurs concluent à une résistance partielle : « on a pu se trouver en présence d'une protection authentique et cela tendrait à prouver qu'un vaccin vivant adjuvé pourrait être efficace contre la dermatophilose à condition qu'il soit administré aux animaux sensibles 1 mois avant les pluies » (9).

On constate au laboratoire que la validité du produit est mauvaise : le germe est toujours vivant au bout d'un mois, mais les repiquages ne révèlent que des formes S : le traitement au Turrax entraîne la résolution totale en coccis ; or *D. congolensis* n'est en pleine possession de ses vertus antigéniques que sous forme R.

Les expériences menées en 1969, avec le même vaccin, mettent en valeur d'autres écueils : difficulté des contrôles en fin d'expérience (pertes d'animaux...), absence du moyen d'épreuve indiscutable : « rien ne prouve qu'un animal vacciné ne pourrait rester indemne sans vaccination ».

Ces 3 années d'expérience n'auront pas été inutiles puisqu'elles mettront l'accent sur ce qu'il faudrait faire pour avoir un vaccin antidermatophilose efficace et une expérimentation exploitable :

- sélectionner des souches R, riches en antigènes ;

- utiliser des cultures totales vivantes, aussi fraîches que possible, transportées en glacière sur le terrain ;

- ne pas employer d'extractions chimiques ni de traitements physiques violents qui, quand ils sont appliqués à des cultures de *D. congolensis*, dégradent celles-ci et il n'est plus alors possible d'obtenir des subcultures donnant des colonies R ;

- vacciner 1 mois avant les pluies ;

— expérimenter sur des animaux facilement contrôlables. A défaut de moyen d'épreuve expérimentale, on se contentera du critère épizootiologique pour apprécier les résultats, en comparant l'incidence de la maladie naturelle entre le lot vacciné et le lot témoin.

En 1970, CHAMOISEAU obtient la protection des lapins par l'injection intradermique d'une culture totale vivante de *D. congolensis* (expérience princeps). C'est donc l'année suivante qu'est inauguré sur les bovins un vaccin vivant non adjuvé, en injection intradermique.

Les résultats ont été rapportés au Symposium sur la dermatophilose qui s'est tenu à l'Université d'Ibadan, au Nigéria (6.) L'expérimentation a débuté 1 mois avant les pluies à Bedaya et à Banda. Le vaccin liquide a été inoculé à 65 animaux et 181 zébus ont été gardés comme témoins. Aucun sujet vacciné n'a présenté de lésions de dermatophilose lors du contrôle, tandis que 17 p. 100 des témoins sont atteints.

Devant ce succès, de nouvelles expérimentations ont été entreprises en 1972 : un vaccin vivant lyophilisé a été étudié concurremment avec le vaccin liquide ; 2 p. 100 des animaux vaccinés avec ce dernier ont présenté des lésions de dermatophilose contre 20 p. 100 des sujets ayant reçu le vaccin lyophilisé.

Malheureusement, il n'a pas été possible de prendre des témoins et le pourcentage d'infection chez les animaux des alentours a été estimé à 30 p. 100.

En 1973, aucune expérimentation n'a eu lieu et, en 1974, les vaccinations n'ont été réalisées qu'en août, bien après le début des pluies ; les contrôles opérés en novembre ont révélé qu'il n'y avait eu aucun cas de dermatophilose tant chez les vaccinés que chez les témoins, ce qui n'autorise aucune conclusion quant à l'efficacité du vaccin.

L'an dernier, un vaccin lyophilisé a été essayé sur le terrain ; il s'est avéré, après contrôle, ne plus contenir de formes R antigéniques. Peut-être la lyophilisation entre-t-elle dans les traitements physiques qu'il faut éviter pour conserver à *D. congolensis* ses propriétés antigéniques ?

Toujours est-il que, devant l'échec de ces dernières expérimentations, nous avons décidé de revenir 4 années en arrière, en reprenant les travaux de CHAMOISEAU.

EXPÉRIMENTATION 1976

Protocole

Il est régi par les principes suivants :

- vaccin liquide, constitué d'une culture pure vivante de *Dermatophilus congolensis*, en forme R, non adjuvé ;
- injection intradermique ;
- vacciner 1 mois avant les premières pluies ;
- réunir un effectif important pour une étude statistique finale significative, malgré les pertes prévisibles en animaux (ventes, échanges, mortalités, absence au contrôle...).

Matériel. Méthodes

1. Vaccin

● Culture pure de *Dermatophilus congolensis*, en forme filamenteuse, titrant 10^{10} éléments par ml. Culture de 48 h en bouillon tryptose-sérum à 10 p. 100, additionné de 25 µg/ml de colimycine et de 10 µg/ml de chloramphénicol, antibiotiques auxquels le germe est résistant et qui préservent le vaccin des éventuelles contaminations.

Le surnageant de la culture est éliminé à 50 p. 100, afin que le produit soit suffisamment liquide pour être injecté au Dermojet. Le produit n'est pas lyophilisé.

- Placebo : bouillon tryptose-sérum.

Vaccin et placebo sont conservés sous froid (glace) pendant toute la durée de la tournée, ce qui nécessite des réapprovisionnements réguliers.

Ils sont conditionnés en flacons de 20 ml capsulés (capsules dorées et rouges).

2. Matériel

● Le vaccin est inoculé à l'aide d'un appareil « Dermojet », injecteur sans aiguille, ne nécessitant pas le contact avec la peau du sujet et n'altérant pas ses qualités antigéniques. La dose injectée est de 0,1 ml, inoculée au niveau de l'encolure ;

● Les animaux sont identifiés à l'oreille, par apposition de marques « Top-Tag » en plastique et de « marques boutons », rondes, métalliques. Ces marques sont posées à l'aide de pinces emporte-pièces *ad hoc*. Les signalements des bovins sont relevés au moment des interventions.

3. Méthodes

Deux lots d'animaux sont constitués, l'un recevant le vaccin antidermatophilose à l'étude, l'autre recevant le placebo. Pour que la répartition des vaccinés et des témoins soit régulière dans tous les centres de vaccination, on procède comme suit : le premier animal présenté dans le couloir reçoit le vaccin, le second reçoit le placebo et ainsi de suite. Sont éliminés de l'expérience tous les animaux porteurs de cicatrices de dermatophilose, suspects ou douteux.

Le grand nombre d'animaux en expérience autorise une telle méthode ; on peut penser que les âges des bovins, les couleurs de robe, les états physiques au moment de l'intervention, les conditions d'élevage seront également répartis dans les 2 lots.

Si la maladie s'exprime lors de la saison des pluies, elle mettra à l'épreuve les animaux vaccinés et la comparaison statistique sera possible, un même nombre de témoins étant présent dans la même zone géographique.

Le champ d'expérience représente, par rapport à la ville de Sahr :

- 150 km vers l'ouest (Péni — Békamba) ;
- 60 km vers le nord (Taha — Gayam) ;
- 60 km vers le sud (Maïndou).

La circulation sur les routes menant aux 17 centres est possible en toute saison.

Un contrôle général, en fin d'expérience, est prévu pour le mois d'octobre : tous les animaux seront passés en revue, leurs lésions éventuelles notées, les disparitions ou mortalités enregistrées.

Un contrôle en cours d'expérience est réalisé par les agents et propriétaires de troupeaux : des cahiers ont été distribués, sur lesquels sont notés tous les cas de dermatophilose apparaissant dans l'effectif, les traitements institués, les incidents de toute nature concernant tout animal porteur d'une marque à l'oreille. Ces cahiers seront récupérés et étudiés en fin d'expérimentation.

4. Effectifs en expérience

Les effectifs sont rassemblés dans le tableau n° I.

Pendant les quelques jours qui ont suivi les interventions, et pendant lesquels nous étions encore dans la région, aucun incident ne nous a été signalé. L'inoculation du vaccin est suivie de la formation d'un nodule inflammatoire, de la grosseur d'une olive, qui rétrocede rapidement.

TABLEAU N° I

	D a t e s	Vaccinés	Témoins	T o t a l
Sous-préfecture de Koumra (7 centres)	4 au 8/5	1 014	1 013	2 027
Sous-préfecture de Sahr (9 centres)	10 au 17/5	579 ^c	578	1 157
Mission Goundii (1 centre)	25/5	307	0	307
Total général		1 900	1 591	3 491

RÉSULTATS

Le contrôle de l'expérimentation a été entrepris en octobre 1976, à la fin de la saison des pluies. Dans chaque centre visité, les animaux ont été massivement présentés par leurs propriétaires et l'on a pu ainsi examiner 2 857 zébus, soit 81,8 p. 100 de l'effectif rassemblé en mai. Les 18,2 p. 100 d'animaux manquants correspondent à des ventes, échanges, mortalités, ou absences le jour du contrôle.

83 p. 100 des animaux vaccinés ont été examinés en octobre, contre 81 p. 100 des témoins. Selon les centres de vaccination, en milieu traditionnel, les valeurs extrêmes des pourcentages d'animaux contrôlés par rapport à l'effectif en expérience varient entre 62,4 et 85,7 ; la différence n'est pas significative et ne peut être rapportée à des causes pathologiques.

Le tableau II indique, par centre de vaccination, les résultats du contrôle.

Ont été considérés comme atteints de dermatophilose tous les animaux portant une lésion croûteuse caractéristique de la maladie. Des prélèvements ont permis d'authentifier ces lésions par mise en culture ultérieure de *Dermatophilus congolensis*.

Selon l'étendue des lésions, des notes ont été attribuées aux malades, allant de + pour une seule lésion croûteuse, à ++++ pour une dermatophilose généralisée.

A la lecture du tableau, il apparaît que :
— l'année 1976 aura été une année peu favorable à la dermatophilose ; en cette saison des pluies, le taux de l'infection chez les témoins non vaccinés n'excède pas 12 p. 100.

Si l'on compare les 2 lots, on trouve en moyenne 1 animal atteint chez les vaccinés, contre 3 porteurs de lésions de dermatophilose

chez les témoins (taux d'infection de 3,99 p. 100 contre 11,96 p. 100).

L'étude statistique de ces résultats, par la comparaison des pourcentages, montre qu'il existe une différence hautement significative, au seuil de 0,1 p. 100, entre le lot vacciné et le lot témoin.

En revanche, il n'y a pas de différence dans la gravité et l'étendue des lésions chez les animaux atteints des 2 lots.

Eu égard au faible taux d'infection chez les témoins, il est inutile d'exprimer numériquement le taux de protection conféré par le vaccin.

CONCLUSION

Que retiendra-t-on de ces 10 années de recherches sur la vaccination antidermatophilose des bovins ? On peut être sûr qu'il existe un phénomène immunologique qui confère aux animaux vaccinés une certaine protection contre la maladie. Cette protection se manifeste par une différence significative entre les taux d'infection du lot vacciné et du lot témoin (expérimentations 1971 et 1976), ou par une moins grande intensité des lésions chez les animaux vaccinés (9).

Quelle est la nature de ce processus immunologique ? Seules des études fondamentales pourraient nous répondre ; la voie de recherche dans ce domaine est toujours ouverte.

Il faut considérer cependant que le meilleur vaccin contre cette maladie ne permettra sans doute pas d'obtenir un taux de protection de 100 p. 100. Comme dans d'autres maladies chroniques, il faudra conjuguer les efforts de prophylaxie médicale et de prophylaxie sanitaire pour tenter d'obtenir l'éradication de la dermatophilose.

TABLEAU N°II

Centres	Nombre d'animaux d'expérience	Nombre d'animaux contrôlés	Vaccinés indemnes	Témoins indemnes	Vaccinés atteints de dermatophilose						Témoins atteints de dermatophilose					
					+	++	+++	++++	Total	V.A. V.I.	+	++	+++	++++	Total	T.A. T.I.
Bedaya	288	235	97	96	3	8	0	1	12	11,01	21	6	2	1	30	23,81
Ferme de Bedaya	176	163	71	67	9	1	0	0	10	12,35	13	0	0	2	15	18,29
Douyou	461	395	195	179	3	1	3	0	7	3,47	10	1	1	2	14	7,25
Bessada	465	368	180	173	2	1	0	1	4	2,17	7	1	1	2	11	5,98
Kemkada	231	193	92	83	4	2	1	0	7	7,07	9	1	0	1	11	11,70
Peni	406	311	149	142	3	1	0	0	4	2,61	8	6	1	1	16	10,13
Talia	37	25	12	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7,69
Djoli	43	32	15	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gayam	143	101	46	47	2	0	1	0	3	6,12	4	0	0	1	5	9,62
Sanguete	133	83	36	40	1	0	1	0	2	5,25	2	1	1	1	5	11,11
Kemata I	54	35	15	7	1	1	0	0	2	11,76	4	6	0	1	11	61,11
Balimba	177	123	61	43	1	3	2	0	6	8,95	9	2	1	1	13	23,21
Maïbesse	200	147	68	56	5	0	1	0	6	8,11	6	4	6	1	17	23,29
Ferme de Moussafoyo	46	44	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ngorro II	68	49	24	23	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	8,0
Ferme de Bekamba	256	247	125	120	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1,64
Ferme Goundii	307	306	306	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	3491	2857	1515	1126	34	18	9	2	63	3,99	96	29	14	14	153	11,96

SUMMARY

**Vaccination against bovine dermatophilosis in south Chad.
Review of anterior trials and new data**

The results given by the Laboratory of Farcha research-workers, in Chad, related to the immunology of bovine dermatophilosis are reviewed. An experimentation made in 1976 and using living cultures of *Dermatophilus congolensis* is exposed in detail : it concerns 3 491 zebras (1 900 of which being vaccinated and 1 591 being controls). The infection factor is 3,99 p. 100 for the vaccinated and 11,96 p. 100 for the controls.

RESUMEN

**Vacunación contra la dermatofilia bovina en el sur del Chad.
Recuerdo de los ensayos anteriores y datos nuevos**

Se pasan revista de los trabajos de los investigadores del Laboratorio de Farcha, en Chad, sobre la inmunología de la dermatofilia. Se expone con detalles una experimentación empezada en 1976, utilizando cultivos vivos de *Dermatophilus congolensis*. Conciernen 3 491 cebras (1 900 vacunados, 1 591 testigos). La tasa de infección comprobada es de 3,99 p. 100 en los vacunados y de 11,96 p. 100 en los testigos.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLANCOU (J. M.). Traitement de la streptothricose bovine par une injection unique d'antibiotiques à haute dose. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, **22** (1) : 33-40.
2. CHAMOISEAU (G.) et LEFEVRE (E.). Recherches immunologiques sur la dermatophilose cutanée bovine. I. Essais d'immunisation du lapin contre la dermatophilose expérimentale. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, **26** (1) : 1-5.
3. CHAMOISEAU (G.), PROVOST (A.) et TOUADE (M.). Recherches immunologiques sur la dermatophilose cutanée bovine. II. Essais d'immunisation du zébu contre la dermatophilose naturelle. *Rev. Elev. Méd. vét. pays trop.*, 1973, **26** (1) : 7-11.
4. PELETON (H.). La dermatophilose cutanée bovine dans le sud-est de la République du Tchad. Essais de traitement à l'aide d'une injection unique d'antibiotiques. Essais de vaccination sur le terrain. These Doct. Vét. Toulouse, 1975, n° 19.
5. PERREAU (P.) et CHAMBRON (J.). Immunologie de la streptothricose cutanée des bovins. Essais de vaccination. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, **19** (3) : 263-274.
6. PROVOST (A.), TOUADE (M. P.), GUILLAUME (M.), PELETON (H.) et DAMSOU (F.). Vaccination trials against bovine dermatophilosis in Southern Chad.
— In : LLOYD (D. H.), SELLERS (K. C.). *Dermatophilus infections in animals and man*. New York, Academic Press, 1976, 322 p.,
— et *Bull. epiz. Dis. Afr. OUA/S. T. R. C. sept.* 1974, **22** (3) : 223-229.
7. Rapport annuel du Laboratoire de Farcha, 1966, tome I, pp. 176-177.
8. Rapport annuel du Laboratoire de Farcha, 1967, tome II : Streptothricose bovine, bilan d'activité, p. 30-31-74.
9. Rapport annuel du Laboratoire de Farcha, 1968, p. 161 à 166.
10. Rapports annuels du Laboratoire National de l'Élevage, de 1968 à 1974. Tananarive. Archives I. E. M. V. T.
11. ROBERTS. Ph. D. Thesis. Univ. London, 1964. ROBERTS (D. S.) et GRAHAM (N. P. H.). Control of ovine cutaneous actinomycosis. *Aust. vet. J.*, 1966, **42** (3) : 74-78.
12. ROBERTS (D. S.). The influence of delayed hypersensitivity on the course of infection with *Dermatophilus congolensis*. *Br. J. exp. Path.*, 1966, **47** (1) : 9-16.